

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 09223894  
PUBLICATION DATE : 26-08-97

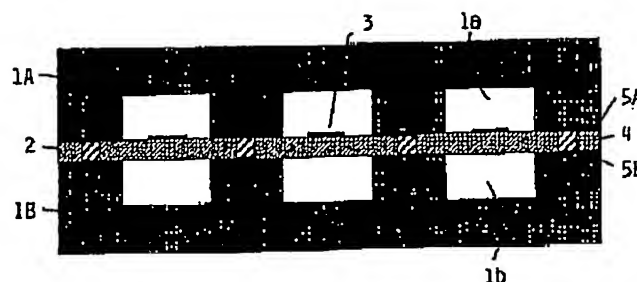
APPLICATION DATE : 16-02-96  
APPLICATION NUMBER : 08052593

APPLICANT : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>;

INVENTOR : IWASAKI NOBORU;

INT.CL. : H05K 9/00 H01P 3/08 H01P 5/08

TITLE : TRANSMISSION LINE AND PACKAGE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce cross talk between transmission lines by forming a pseudo-coaxial structure out of a signal line conductor, conductive blocks surrounding the conductor vertically and laterally and grounding conductors.

SOLUTION: A signal line conductor 3 and a grounding conductor 5A are formed on the upper side of an insulating base 2, while a grounding conductor 5B is formed on the lower side thereof, and the grounding conductors 5A and 5B on the upper and lower sides are connected to each other electrically by a via hole 4. In upper and lower metal blocks 1A and 1B, grooves 1a and 1b making it possible to obtain desired electric characteristics are formed in the vicinity of the signal line conductor 3 and the two metal blocks 1A and 1B are connected electrically to the grounding conductors 5A and 5B connected through the via hole 4. According to this constitution, the part of the signal line conductor 3 is made to have a pseudo-coaxial structure wherein the signal line conductor is a central conductor. Since the structure wherein an electromagnetic field does not leak between the signal line conductors 3 being adjacent to each other is obtained, accordingly, cross talk between the adjacent lines can be reduced sharply.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

Best Available Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-223894

(43) 公開日 平成9年(1997)8月26日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K	9/00		H 0 5 K 9/00	Q
				K
H 0 1 P	3/08		H 0 1 P 3/08	
	5/08		5/08	M

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-52593

(22) 出願日 平成8年(1996)2月16日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号

(72) 発明者 久々津 直哉

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72) 発明者 石塚 文則

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

(72) 発明者 岩崎 登

東京都新宿区西新宿三丁目19番2号 日本  
電信電話株式会社内

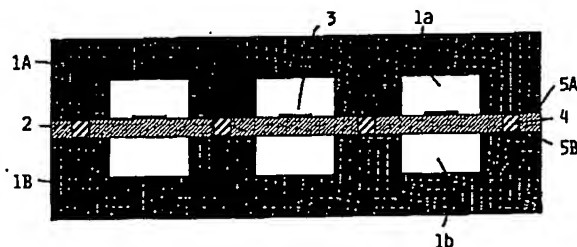
(74) 代理人 弁理士 長尾 常明

(54) 【発明の名称】 伝送線路およびパッケージ

(57) 【要約】

【課題】 隣接する伝送線路相互間のクロストークを軽減し、且つその伝送線路間のピッチも小さくする。

【解決手段】 凹形溝1a、1bが対向するよう配置した導電性ブロック1A、1Bと、両導電性ブロック1A、1Bの間に挟まれた絶縁性基板2と、導電性ブロック1Aの溝1a内に位置するよう絶縁性基板2の片面に形成された信号線導体3と、両導電性ブロック1A、1Bに接するよう絶縁性基板2の両面に形成された接地導体5A、5Bと、前記絶縁性基板1A、1Bの両面の接地導体5A、5Bを電氣的に導通させるビアホール4とを具備する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 片面に形成した凹形の溝が相互に対向するよう配置した第 1、第 2 の導電性ブロックと、該両導電性ブロックの間に挟まれた絶縁性基板と、前記第 1 の導電性ブロックの溝に対応する位置に前記絶縁性基板の片面に形成された信号線導体と、前記両導電性ブロックに電氣的に接するよう前記絶縁性基板の両面に形成され前記信号線導体とは分離した接地導体と、前記絶縁性基板の両面の前記接地導体を電氣的に相互に導通させる手段とを具備することを特徴とする伝送線路。

【請求項 2】 前記導電性ブロックが、導電性粒子が付加され全体に導電性を付与された樹脂から構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の伝送線路。

【請求項 3】 前記導電性ブロックが、表面がメタライズ加工により導電性を付与されたた絶縁性樹脂から構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の伝送線路。

【請求項 4】 前記請求項 1 乃至 3 の第 1 の導電性ブロックに半導体素子を位置させるための開口又は凹部を形成するとともに、前記開口又は凹部に対応する前記請求項 1 の絶縁性基板の部分に前記半導体素子の電極を接続するための電極パッドを設け、該電極パッドを前記請求項 1 の信号線導体又は前記接地導体に接続したことを特徴とするパッケージ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光・電気通信、光・電気情報処理等において使用される高周波 IC（半導体集積回路装置）の信号を伝達する高周波用の伝送線路およびパッケージに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来から、この種の高周波用の伝送線路として、図 7 の（a）に示すマイクロストリップ線路 30、図 7 の（b）に示すコプレーナ線路 40、あるいは図 7 の（c）に示すグラウンドコプレーナ線路 50 などが主に用いられている。

【0003】 マイクロストリップ線路 30 の場合には、特性インピーダンス  $Z_0$  が誘電体基板 31 の厚さ  $H$  と信号線導体 32 の幅  $W$  および誘電体基板 31 の比誘電率  $\epsilon_r$  によって一義的に決まる。33 は裏面に形成された接地導体である。したがって、特性インピーダンス  $Z_0$  を一定に保ったまま、信号線導体 32 の幅  $W$  を変更するためには、誘電体基板 31 の厚さ  $H$  あるいは比誘電率  $\epsilon_r$  を適当に変更する必要があるが、部分的にこれらを変更することは困難である。

【0004】 一方、コプレーナ線路 40 の場合には、誘電体基板 41 の厚さ  $H$  が一定であっても、信号線導体 42 の幅  $W$  と、その信号線導体 42 とその両側の接地導体 43 との間隙  $S$  の値を調整することによって、特性インピーダンス  $Z_0$  を一定に保ったまま、その信号線導体 42 の幅  $W$  を変更することができる。グラウンドコプレーナ

線路 50 の場合も上記コプレーナ線路 40 と同じ考え方により、特性インピーダンス  $Z_0$  を一定に保つことができることから、これら 2 つの線路は MMIC（Monolithic Microwave Integrated Circuit）の配線パターンなどに広く用いられている。51 は誘電体基板、52 は信号線導体、53A、53B は接地導体である。

【0005】 図 8 は上記した伝送線路を用いた高周波半導体素子実装用の IC パッケージを示す従来例の模式図、図 9 はその IC パッケージを搭載したモジュールの模式図である。

【0006】 図 8 において、11 は半導体素子（IC）であって、その電極パッド 11a とコプレーナ線路 12 に形成されたパッケージ内部電極パターン 12a は、ワイヤ 13 で接続され、パッケージ外部ではキャビティ 14 を囲むパッケージフレーム 15 のフィードスルー部 15a およびパッケージ外部電極パターン 12b を介して高周波用リード 16 に接続されている。制御用直流バイアスも、高周波用信号線と同様に、素子電極パッド 11b、ワイヤ 17、キャビティ内部電極パターン 12c、キャビティ外部電極パターン 12d を介して、バイアス供給用リード 18 に接続されている。19 は金属板、20 はキャビティ 14 を閉じるキャップであって、以上により IC パッケージ 21 が構成される。

【0007】 図 9 において、IC パッケージ 21 内で処理される高周波信号は、高周波信号用リード 16 を通り、マイクロストリップ線路あるいはコプレーナ線路で形成される接続基板 22 を介して、同軸コネクタ 23A、24B へと伝わる。また制御用直流バイアスは、バイアス供給用リード 18 からワイヤ 24 等によりバイアス供給用外部端子 25 に接続される。26 はキャビティ 27 を形成する金属ブロックである。以上によりモジュール 28 が構成される。なお、前記した図 8 はこの図 9 の A 部分の拡大図である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 以上のように、IC パッケージ 21 にはキャビティ 14 が、モジュール 28 にはキャビティ 27 が各々形成され、これらのキャビティ 14、27 は素子 11 等を外部環境から保護する上で必要であるが、キャビティ寸法によって定まる共振現象により電気特性の劣化を招く。この共振は、キャビティ寸法が大きいくほど低い周波数から発生するために、周波数が高くなるにつれて、キャビティ寸法を小さくしなければならなかったが、外部との接続のための空洞部分がどうしても必要となり、その小形化には限界があり、高周波化が制限されていた。

【0009】 特に、IC パッケージ 21 のキャビティ 14 については、その寸法が、同軸端子や同軸コネクタ等の大きさから制限を受けるため、上記高周波化の制限ばかりでなく、取り付け可能な端子数にも物理的な制限が生じる。したがって、高速デジタル LSI におけるシリ

アルパラレル変換回路（マルチプレクサやデマルチプレクサ等）のように、多端子化が要求されるものに対しては、従来のパッケージではその適用が困難であった。

【0010】また、ICパッケージ21の信号線の幅は通常では50 $\mu$ m～100 $\mu$ m程度であるのに対し、通常の高周波で用いられる同軸コネクタの中心導体の直径は300 $\mu$ m程度である。そこで、ICパッケージ21と同軸コネクタ23A、23Bを接続する接続基板22として、マイクロストリップ線路を用いた場合には、前述したように同一基板厚で漸的に信号線幅を変更することができないため、ICパッケージ21の信号線の幅あるいは同軸コネクタ23A、23Bの中心導体直径のどちらか一方のサイズに、そのマイクロストリップ線路の信号線導体の幅を合わせなくてはならない。

【0011】しかし、マイクロストリップ線路の信号線導体の幅をICパッケージ21の信号線の幅に合わせた場合には、同軸コネクタ23A、23Bとの接続部において中心導体に合わせることになるため、その信号線導体の幅をそこで約2倍程度まで上げる必要があり、この部分でのインピーダンスのミスマッチが起これ、高周波特性の劣化の大きな原因となる。逆に、その信号線導体の幅を同軸コネクタ23A、23Bの中心導体の直径に合わせて大きくした場合には、ICパッケージ21の近傍での信号線導体の隣接相互間のクロストークが増大するため、高周波特性の劣化は無視できないほど大きなものとなる。

【0012】以上に対して、ICパッケージ21と同軸コネクタ23A、23Bを接続する接続基板22として、コプレーナ線路あるいはグラウンドコプレーナ線路を用いた場合には、同一基板厚でも信号線幅を変更することが可能であり、上記のマイクロストリップ線路におけるような問題は回避できる。

【0013】しかし、コプレーナ線路やグラウンドコプレーナ線路を用いる場合、高周波帯では信号として不要な表面波モードが励起され易いため、また、通常ではその基板の裏面に金属ブロックが存在するため、信号線左右の接地導体と金属ブロックとのグラウンドの共通化が大きな問題となる。

【0014】すなわち、基板表面の左右の接地導体間をエブリッジやワイヤ等で接続したり、基板にヴィアホールを設けて、基板の裏面と表面の接地導体を接続するなどの対策が必要となるが、ワイヤやヴィアホールのピッチ等により隣接する他のコプレーナ線路や、グラウンドコプレーナ線路との距離を小さくすることが困難となる。

【0015】したがって、これらの伝送線路を高周波帯で用いる場合、平行して並んだ複数の伝送線路の相互間の電磁界の漏れ等によるクロストークにより、配線密度を高くすることが困難となる。また、マイクロストリップ線路、コプレーナ線路、グラウンドコプレーナ線路とも

に、基板の誘電体損失の影響が高周波帯では無視できなくなる。

【0016】本発明は、以上のような点に鑑みてなされたもので、その第1の目的は、伝送線路間のクロストークを軽減し、異種寸法を有する2つの接続対象間を容易に接続でき、さらに高密度配線ができるようにした伝送線路を提供することである。第2の目的は、キャピティを半導体素子サイズまで小さくできるようにして高周波化を可能にし、多端子化を可能にしたパッケージを提供することである。

【0017】

【課題を解決するための手段】第1の目的を達成するための第1の発明の伝送線路は、片面に形成した凹形の溝が相互に対向するよう配置した第1、第2の導電性ブロックと、該両導電性ブロックの間に挟まれた絶縁性基板と、前記第1の導電性ブロックの溝に対応する位置に前記絶縁性基板の片面に形成された信号線導体と、前記両導電性ブロックに電氣的に接するよう前記絶縁性基板の両面に形成され前記信号線導体とは分離した接地導体と、前記絶縁性基板の両面の前記接地導体を電氣的に相互に導通させる手段とを具備するよう構成した。

【0018】第1の目的を達成するための第2の発明の伝送線路は、前記導電性ブロックが、導電性粒子が付加され全体に導電性を付与された樹脂から構成されるようにした。

【0019】第1の目的を達成するための第3の発明の伝送線路は、前記導電性ブロックが、表面がメタライズ加工により導電性を付与された絶縁性樹脂から構成されるようにした。

【0020】第2の目的を達成するための第4の発明のパッケージは、第1の乃至第3の発明の第1の導電性ブロックに半導体素子を位置させるための開口又は凹部を形成するとともに、前記開口又は凹部に対応する第1の発明の絶縁性基板の部分に前記半導体素子の電極を接続するための電極パッドを設け、該電極パッドを第1の発明の信号線導体又は前記接地導体に接続して構成した。

【0021】

【発明の実施の形態】

【第1の実施の形態】図1は本発明の第1の実施の形態の伝送線路の構造を示す断面図である。図1において、1A、1Bは導電性の金属ブロック、2は絶縁性基板、3は信号線導体、4はヴィアホール、5A、5Bは接地導体である。このように、絶縁性基板2の上面上には信号線導体3と接地導体5Aが、また下面には接地導体5Bが形成されており、上下面の接地導体5A、5Bの相互間がヴィアホール4により電氣的に接続されている。上下の金属ブロック1A、1Bには、信号線導体3の付近に所望の電氣的特性を得られるような溝1a、1bが図1の紙面に垂直な方向に形成されており、2つの金属ブロック1A、1Bは、ヴィアホール4を介して接続され

た接地導体5A、5Bに電氣的に接続されている。

【0022】このように、表面に高周波信号用の信号線導体3と接地導体5Aが形成され、裏面に接地導体5Bが形成された絶縁性基板2を、その信号線導体3の近傍に溝1a、1bが位置するように金属ブロック1A、1Bで挟持することにより、信号線導体3の部分が信号線導体3を中心導体とする疑似同軸構造となる。絶縁性基板2の厚みを金属ブロック1A、1Bの溝1a、1bの大きさに比べて薄くするほど、より同軸構造に近くなる。したがって、隣接する信号線導体3の相互間で電磁界が漏れない構造となるので、隣接線路間のクロストークを大幅に低減することができる。

【0023】また、通常同軸線路は内部に誘電体が充填されており中心導体を一定サイズに保ったとき50Ω線路とする場合にその誘電体の実効比誘電率の平方根に比例して同軸断面積のサイズが大きくなるが、本発明では誘電体を含まない中空構造の同軸線路となるため、誘電体で満たされた同軸線路に比べて、実効誘電率が低くなり、同軸断面サイズを小さくすることが可能となり、信号線導体3の相互間のピッチ（間隔）を狭くすること可能となる。よって、フォトリソグラフィ技術、マイクロマシン技術等により微細加工をすることによって、同軸断面サイズを小さくし、配線の高密度化を図ることができる。

【0024】さらに、絶縁性基板2の上面に形成された信号線導体3の幅およびその信号線導体3の左右の接地導体5Aとの間隔を適宜設定することにより、特性インピーダンスを所望の値に調整を行なうことも可能となり、所望の特性インピーダンスを実現できる。

【0025】〔第2の実施の形態〕図2は本発明の第2の実施の形態の伝送線路の構造を示す断面図である。図1におけるものと同一のものには同一の符号を付した。ここでは、上下の導電性ブロックを符号6A、6Bで示すように、絶縁性樹脂の表面をメタライズ加工して表面に導電性を持たせた樹脂ブロックとしたものである。6a、6bは凹形の溝である。なお、樹脂に導電性粒子を付加して導電性を持たせた樹脂ブロックとすることもできる。

【0026】このように、金属ブロックではなく、樹脂ブロックを用いることにより、軽量化を図ることができる。また、金属ブロックでは溝を形成するために切削加工が不可欠であり、信号線数が多くなると加工コストが大幅に増大するのに対して、樹脂ブロックを用いる場合には、一体成形加工が可能であり、信号線数が多くなっても、一度、鋳型を作成すれば、量産化が容易で加工コストが増大することはない。

【0027】〔第3の実施の形態〕図3は図1に示した構造を発展させて1Cパッケージを構成した第3の実施の形態を示す斜視図、図4は絶縁基板およびその表面の配線パターンを厚さ方向に拡大して示したものの、図5は

図3の中心部分を切断した断面図である。図3～図5において、7はバイアス供給用配線、8は半導体素子、9は半導体素子8の搭載用ステージ、10は気密封止用キャップである。

【0028】ここでは、下側の金属ブロック1Bの中央部にステージ9用の上向きの凹部1c（下面と周囲が閉じられている）が形成され、上側の金属ブロック1Aの中央部には半導体素子8が位置するための上下方向が開通した通孔1dが形成される。そして、下側の金属ブロック1Bの凹部1cの上面に位置する絶縁性基板2の中央部に開口部2aが形成され、その開口部2aの周縁の上面に形成した電極パッド（信号線導体3や接地導体5Aに連続的に接続される）に半導体素子8がフェースダウンの形でパンプ61により接続される。なお、ステージ9必ずしも必要なく、よって下側の金属ブロック1Bの凹部1cも必ずしも必要ない。また、絶縁性基板2の開口部2aも必ずしも必要ではない。

【0029】この第3の実施の形態では、図4に示したように、絶縁性基板2の両面の接地導体5A、5Bは、ビアホール4により接続され、かつ上下の金属ブロック1A、1Bがこれらの接地導体5A、5Bと接することから、信号線導体3がシールドされた前述したような疑似同軸構造となるため、クロストークの低減化、高密度配線化が可能となり、多端子化を図ることができる。また、半導体素子8が位置するキャビティ内に不要な空洞部分が少なくなることから、パッケージのキャビティ（ステージ9、凹部1c、通孔1d等）を半導体素子8のサイズと同程度にまで小形化でき、従来パッケージに比べて共振周波数を高くできるので適用周波数を高い領域に設定することができる。

【0030】図6は第3の実施の形態の改変例を示す断面図である。この図6に示すように、半導体素子8の下面を直接的に金属ブロック1Bの凹部1cに搭載してその上面を絶縁性基板2の上面と同一レベルにし、絶縁性基板2に対してワイヤ62より接続することもできる。この場合、上側の金属ブロック1Aは中央に下向きの凹部1e（上面と周囲が閉じられている。）を形成しキャップを省略できる。また、半導体素子8が下側の金属ブロック1Bに直接載るので、放熱効果が良好となる。

【0031】

〔発明の効果〕以上から第1の発明の伝送線路によれば、信号線導体とその上下左右を囲む導電性ブロックや接地導体により疑似同軸構造が構成される。このため、従来から使用されているマイクロストリップ線路、コプレーナ線路、グランドコプレーナ線等に比べ、隣接する信号線導体との間で電磁界が漏れない構造となるので、クロストークが軽減される。また、この疑似同軸構造の信号線導体の幅は特性インピーダンスを一定に保持しながら自由に設定できるので、異なる幅の信号線導体との間や同軸コタネク等の比較的大きな中心導体との間の接

統も容易となる。さらに、同軸内は誘電体を充填せず中空となるので同軸面積のサイズを小さくでき、配線の高密度化も可能となる。

【0032】第2、第3の発明の伝送線路によれば、導電性ブロックを樹脂により一体成形できるので、軽量化・量産化・低コスト化が実現できる。

【0033】第4の発明のパッケージによれば、半導体素子を搭載すべきステージ（キャビティ）をその半導体素子のサイズと同程度の大きさにまで小さくできるので、共振周波数を高くすることができて適用周波数を高い領域に設定できる。また、クロストークが少なく高密度配線も可能となり、多端子化が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施の形態の伝送線路の断面図である。

【図2】 本発明の第2の実施の形態の伝送線路の断面図である。

【図3】 本発明の第3の実施の形態のパッケージを示す斜視図である。

【図4】 図3に示した絶縁性基板の斜視図である。

【図5】 図3に示したパッケージの断面図である。

【図6】 改変例のパッケージの断面図である。

【図7】 従来の伝送線路の構造を示す図で、(a)はマイクロストリップ線路の断面図、(b)はコプレーナ\*

\*線路の断面図、(c)はグラウンドコプレーナ線路の断面図である。

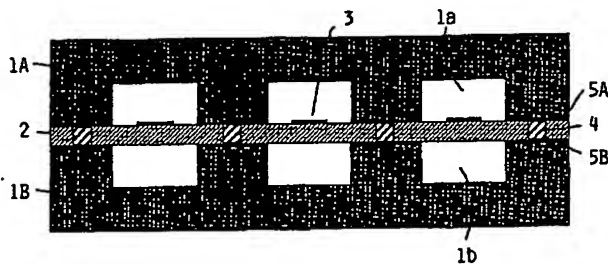
【図8】 従来のICパッケージの斜視図である。

【図9】 図8のICパッケージを搭載したモジュールの斜視図である。

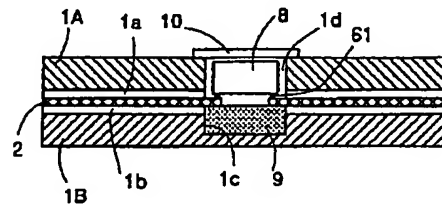
【符号の説明】

1A、1B：金属ブロック（導電性ブロック）、1a、1b：凹形の溝、1c：凹部、1d：通孔、1e：凹部、2：絶縁性基板、2a：開口部、3：信号線導体、4：ビアホール、5A、5B：接地導体、6A、6B：表面メタル加工の樹脂ブロック（導電性ブロック）、7：バイアス供給用配線、8：ベアチップ半導体素子、9：素子搭載ステージ、10：キャップ、61：パンプ、62：ワイヤ、11：半導体素子、11a、11b：電極パッド、12：マイクロストリップ線路又はコプレーナ線路、12a、12c：パッケージ内部電極パターン、12b、12d：パッケージ外部電極パターン、13：ワイヤ、14：キャビティ、15：金属ブロック、16：高周波用リード、17：ワイヤ、18：バイアス供給用リード、19：金属板、20：キャップ、21：ICパッケージ、22：接続基板、23A、23B：同軸コネクタ、24：ワイヤ、25：バイアス供給用外部接続端子、26：金属ブロック、27：キャビティ、28：モジュール。

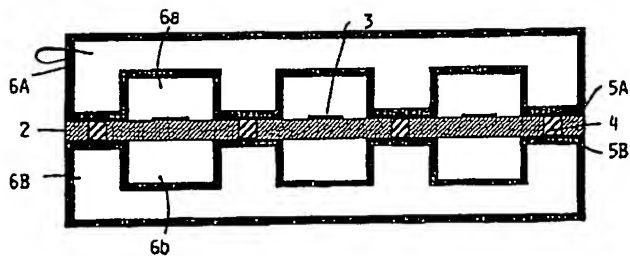
【図1】



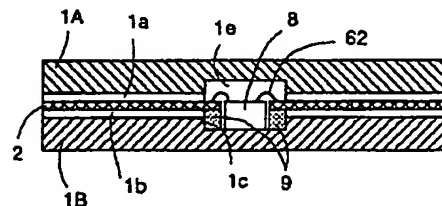
【図5】



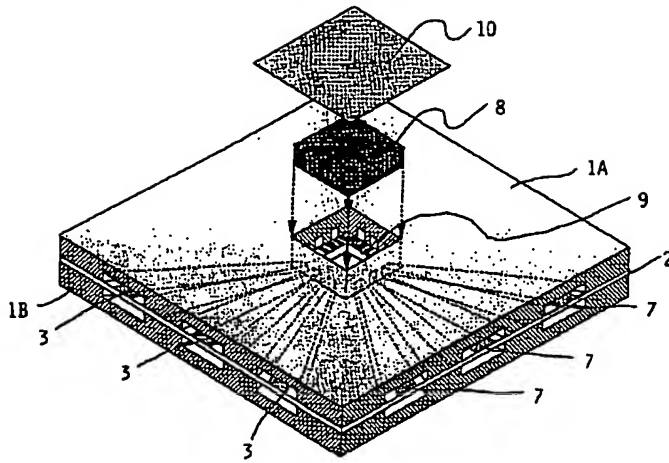
【図2】



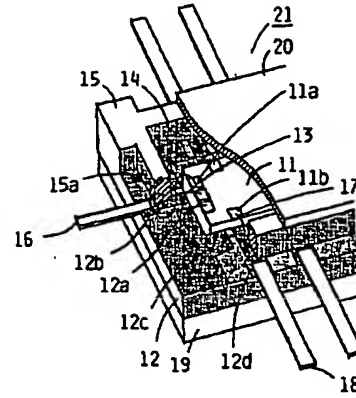
【図6】



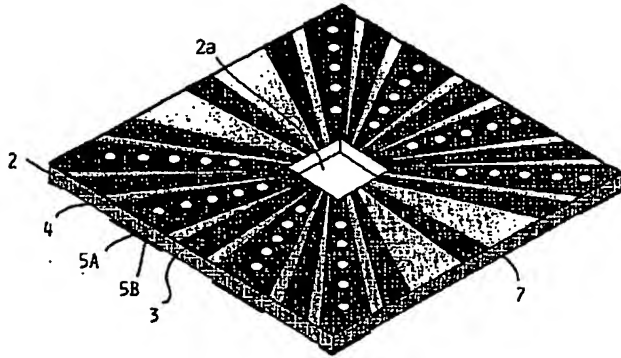
【図3】



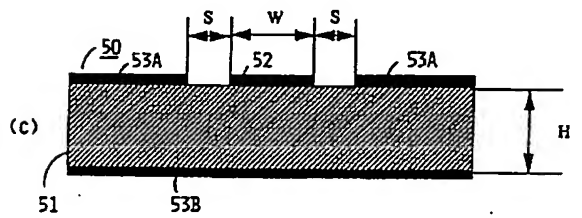
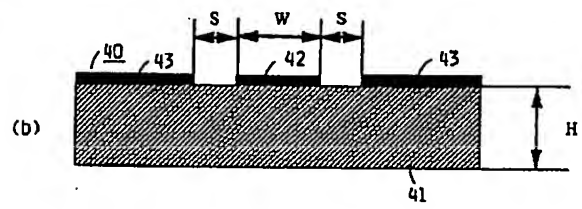
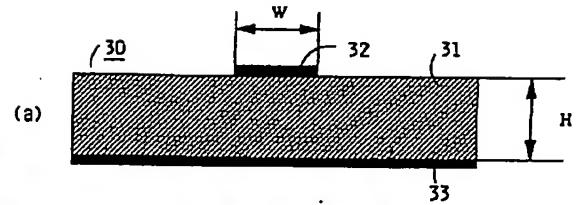
【図8】



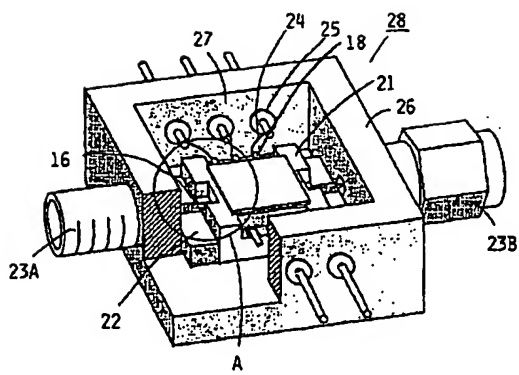
【図4】



【図7】



【図9】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**